

PAT-NO: JP405034695A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05034695 A

TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
ELEMENT AND MANUFACTURE OF IT

PUBN-DATE: February 12, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
MATSUSHIMA, TOSHIHARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME             | COUNTRY |
|------------------|---------|
| SEIKO EPSON CORP | N/A     |

APPL-NO: JP03194275

APPL-DATE: August 2, 1991

INT-CL (IPC): G02F001/1337

US-CL-CURRENT: 349/139, 349/FOR.129

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To obtain a liquid crystal display element being less at the variation of the display characteristics by a visual angle and to obtain the manufacturing direction.

CONSTITUTION: The variation of characteristics by a visual angle can be reduced by forming regions 12, 13 having two different directions in one picture element. As one preferred embodiment, an electrode 7 in one side of the liquid crystal display element is formed in a zigzags form and while between electrodes a high voltage is applied, the liquid crystal 99 sealed in the liquid crystal display element is subject to the phase change from an

insotropic layer to a nematic layer, then by using the phenomenon which the liquid crystal 99 is arrayed in a direction perpendicular to the electrode terminal, a left twisting region 12 and a right twisting region 13 can be selectively formed.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-34695

(43)公開日 平成5年(1993)2月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/1337

識別記号

5 0 5

府内整理番号

7610-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号

特願平3-194275

(22)出願日

平成3年(1991)8月2日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 松島 寿治

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー  
エプソン株式会社内

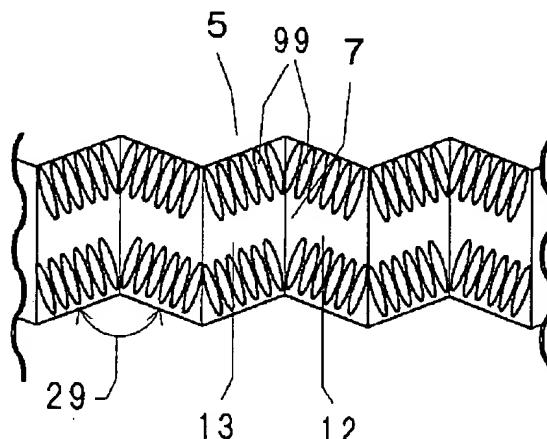
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示素子及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 視角による表示特性の変化が少ない液晶表示素子、およびその製造方法を得る。

【構成】 一画素内に2つの異なった捻れ方向を持つ領域を作る事によって、視角による特性変化を少なくできる。より具体的には、液晶表示素子の一方の電極をジグザグな形状に作成し、両電極間に高電圧を印加しながら液晶表示素子中に封入した液晶を等方層からネマチック層に相転移させる事によって該電極端と垂直に液晶が配列する現象を利用し、左捻れの領域と右捻れの領域を選択的に作る事が出来る。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する電極を備え、少なくとも一方が透明な一対の基板と、該一対の基板により挟持された液晶とからなる液晶表示素子において、一画素内に液晶の捻れ方向が異なる複数の領域を備えることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 a) 少なくとも一方の基板にジグザグな形状に電極を構成する工程と、b) 対向する2つの電極の間に高電圧を印加しながら液晶を等方相よりネマチック相へ相転移させる工程を含むことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示素子及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示素子は上下基板各々の内側表面を液晶が一方向に揃うように処理を行っている。さらに、素子中の液晶が同じ方向に捻れ角を持つようにするために、基板と接している液晶分子が基板に対し一定の角度を持つように処理に工夫を加え、カイラル液晶を少量混入している。この様にして作成された液晶表示素子は全体で液晶が同一の構造をしているので均一な表示が得られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術においては液晶表示素子全体で液晶の捻れ角が一方向に片寄っているために視角方向によって表示特性が大きく変化するという課題があった。そこで本発明における目的は、液晶の捻れ方向の異なる複数の領域を一画素内に設ける事により視角特性に優れた液晶表示素子とその製造方法を提供するところにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示素子は対向する電極を備えた一対の透明基板とそれらにより挟持された液晶よりなる液晶表示素子において、一画素内に液晶の捻れ角方向が異なる複数の領域を備えることを特徴とする。

【0005】また、本発明の液晶表示素子の製造方法は、a) 少なくとも一方の基板にジグザグな形状に電極を構成する工程と、b) 高電圧を印加しながら液晶を等方相よりネマチック相へ相転移させる工程を含むことを特徴とする。

## 【0006】

【実施例】以下に本発明を実施例を用いて詳細に説明する。

【0007】(実施例1) 図1、2に本発明の液晶表示素子の構成を示す。これは本発明を透過型TN(ツイステッドネマチック)モードの液晶表示素子に応用したものである。図1中、1は液晶セル、2は入射光側偏光

板、3は観察者側偏光板、4は入射光で、5は入射光側基板、6は観察者側基板、7は入射光側電極、8は観察者側電極、9は液晶、10は観察者、11は接着剤である。図2は図1の入射光側電極7の3画素を観察者側から見たものであり、図2中、5は入射光側基板、7は入射光側電極、9は入射光側電極に接する液晶分子で、12、13はお互いに液晶の配向方向が異なる領域であり、この2領域で1画素を構成する。

【0008】本実施例の液晶表示素子は以下に従って製造した。入射光側基板5に入射光側電極7を角度29が160度である様に形成する。観察者側基板6には観察者側電極8を入射光側電極7と直角方向に形成し、入射光側電極7と直角に配向処理を施す。入射光側電極7および観察者側電極8の幅は200ミクロンとした。入射光側基板5と観察者側基板6を接着して作成したセルギヤップ3、8ミクロンの液晶セル1に液晶9を封入する。液晶9にはカイラル剤を使用せず、メルク社製のTN液晶ZL1-4801-100のみを使用した。液晶セル1を暖め、液晶9が等方相に相転移した後に入射光側電極7、観察者側電極8の間に200ボルトの高電圧を印加しながら液晶9がネマチック相を呈するまで徐冷した。以上の工程により液晶9は図2に示すように電極端と直角な方向に並ぶ。

【0009】図3は本実施例における、基板と接している液晶分子の長軸方向と、観察者側から見た液晶9の捻れている方向を示す。14は入射光側基板と接している液晶分子の領域12における配向方向、15は入射光側基板と接している液晶分子の領域13における配向方向、18は観察者側基板と接している液晶分子のラビング方向、16は領域12における液晶の捻れ角方向、17は領域13における液晶の捻れ角方向である。この図にみられるように、液晶9は領域12では観察者側から入射光側に向かって左回りに80度捻れていて、領域13では右回りに80度捻れている。1画素内に反対方向の捻れ角を持つ2つの領域が存在するために視角による光学特性の差異が平均化され、均一な表示が得られる。

【0010】図4は本実施例における上下方向のコントラスト比の変化のグラフである。それぞれ101は正面、102は上方30度、103は上方15度、104は下方30度、105は下方15度から見た時の電圧と透過率の関係を表すグラフである。これにより、本実施例では視角特性の良好な液晶表示素子が得られていることがわかる。

【0011】(比較例1)従来の技術における透過型TN(ツイステッドネマチック)モードの液晶表示素子においては液晶の捻れ角が右回りあるいは左回りの90度で固定される。そのため視角方向による特性が大きい。

【0012】図8は本比較例における上下方向のコントラスト比の変化のグラフである。それぞれ201は正面、202は上方30度、203は上方15度、204

は下方30度、205は下方15度から見た時の電圧と透過率の関係を表すグラフである。視角によるコントラストの低下、および中間調の反転が著しい事が判る。

【0013】(実施例2)図1、図5に本発明の液晶表示素子の構成を示す。これは本発明を透過型TN(ツイステッドネマチック)モードの液晶表示素子に応用したものである。図1中、1は液晶セル、2は入射光側偏光板、3は観察者側偏光板、4は入射光で、5は入射光側基板、6は観察者側基板、7は入射光側電極、8は観察者側電極、9は液晶、10は観察者、11は接着剤である。図5は図1の入射光側電極7の3画素を観察者側から見たものである。図5中、5は入射光側基板、7は入射光側電極、9は入射光側電極に接する液晶分子である。21、22はお互いに液晶の配向方向が異なる領域で、30は入射光側電極7に開いた穴の入射光側電極7に対する傾き角度、31は領域21、22の境界線である。

【0014】本実施例は以下に従って製造した。入射光側基板5に図2の入射光側電極7を、角度30が70度であるように形成する。観察者側基板6には観察者側電極8を入射光側電極7と直角方向に形成し、境界線31と平行に配向処理を施す。入射光電極7および観察者側電極8の幅は300ミクロンとした。入射光側基板5と観察者側基板6を接着して作成したセルギャップ4、7ミクロンの液晶セル1に液晶9を封入する。液晶9にはカイラル剤を使用せず、メルク社製のZLI-4761-000のみを使用した。液晶セル1を暖め、液晶9が等方相に相転移した後に入射光側電極7、観察者側電極8の間に170ボルトの高電圧を印加しながら液晶9がネマチック相を呈するまで徐冷した。液晶9は図2に示すように電極端と直角な方向に並ぶ。

【0015】図6は本実施例における、基板と接している液晶分子の長軸方向と、液晶9の捻れ方向を示す。23は入射光側基板と接している液晶分子の領域21における配向方向、24は入射光側基板と接している液晶分子の領域22における配向方向、18は観察者側基板と接している液晶分子の配向方向、25は領域21における観察者側から入射光側に向かっての液晶の捻れ角方向、26は領域22における液晶の捻れ角方向である。この図にみられるように、液晶9は領域21では入射光側から観察者側に向かって右回りに80度捻れていて、領域22では左回りに80度捻れています。1画素内に反対方向の捻れ角を持つ2つの領域が存在するために視角による光学特性の差異が平均化され、実施例1同様均一な表示が得られる。

【0016】(実施例3)図1、7に本発明の液晶表示素子の構成を示す。これは本発明を透過型TN(ツイステッドネマチック)モードの液晶表示素子に応用したものである。図1中、1は液晶セル、2は入射光側偏光板、3は観察者側偏光板、4は入射光で、5は入射光側基板、6は観察者側基板、7は入射光側電極、8は観察

者側電極、9は液晶、10は観察者、11は接着剤である。図7は図1の入射光側電極7を観察者側から見たものである。図5中、5は入射光側基板、7は入射光側電極、9は入射光側電極に接する液晶分子である。

【0017】本実施例は植毛布を用いて回転ラビングをする事により作成した。すなわち、観察者側基板6には一方向に配向処理を施し、入射光側基板5に長さ3ミリメートルの毛の内2ミリメートルが基板と接するように植毛布を配置して回転ラビングを施した。このようにして作成すると、液晶セル1全体において液晶9が右80度から左80度の捻れを持つ領域がまんべんなく存在する事になる。そのために視角の違いによる特性の差が平均化される。

#### 【0018】

【発明の効果】以上に述べたように本発明によれば、電極の形状をジグザグにし、高電圧を印加しながら液晶を等方相よりネマチック相へ相転移させたので、一画素内に捻れ角の異なる領域が複数存在し、観察する方向の違いによる特性の差を減らす事が出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明により作成した実施例1、実施例2および実施例3における液晶表示素子の断面図。

【図2】本発明により作成した実施例1における液晶表示素子の入射光側基板を観察者側からみた図。

【図3】本発明により作成した実施例1における液晶表示素子の液晶の配向方向と捻れ角を表す図。

【図4】本発明により作成した実施例1における液晶表示素子の電圧-透過率特性の視角依存性を表す図。

【図5】本発明により作成した実施例2における液晶表示素子の入射光側基板を観察者側からみた図。

【図6】本発明により作成した実施例2における液晶表示素子の液晶の配向方向と捻れ角を表す図。

【図7】本発明により作成した実施例3における液晶表示素子の入射光側基板を観察者側からみた図。

【図8】従来技術により作成した比較例1における液晶表示素子の電圧と透過率の関係を表す図。

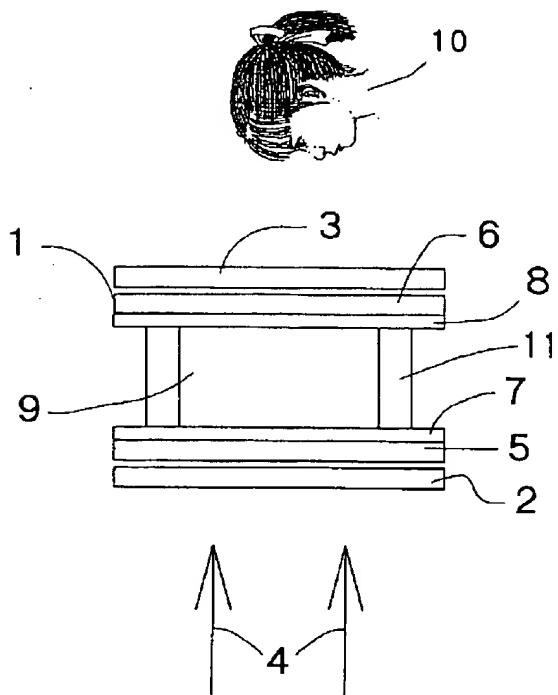
#### 【符号の説明】

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| 1  | 液晶セル                          |
| 2  | 入射光側偏光板                       |
| 3  | 観察者側偏光板                       |
| 4  | 入射光                           |
| 5  | 入射光側基板                        |
| 6  | 観察者側基板                        |
| 7  | 入射光側電極                        |
| 8  | 観察者側電極                        |
| 9  | 液晶                            |
| 10 | 観察者                           |
| 11 | 接着剤                           |
| 12 | 観察者側から入射光側に向かって液晶が左回りになっている領域 |

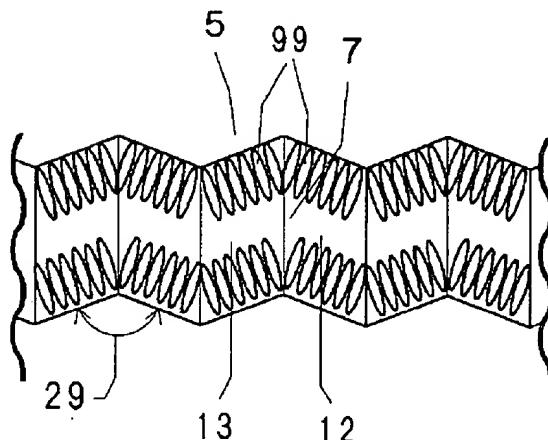
5

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1 3 観察者側から入射光側に向かって液晶が右回り<br>になっている領域 | 2 6 領域 2 2 での液晶の捻れ方向                     |
| 1 4 入射光側基板における領域 1 2 での液晶の配向<br>方向    | 2 9 入射光側電極 7 の折れ曲がり角度                    |
| 1 5 入射光側基板における領域 1 3 での液晶の配向<br>方向    | 3 0 入射光側電極 7 に開いた穴の入射光側電極 7 に<br>対する傾き角度 |
| 1 6 領域 1 2 での液晶の捻れ方向                  | 3 1 一画素内における捻れ方向の違う 2 つの領域の<br>境界線       |
| 1 7 領域 1 3 での液晶の捻れ方向                  | 9 9 入射光側電極に接する液晶分子                       |
| 1 8 観察者側基板における液晶の配向方向                 | 1 0 1 正面からみた電圧と透過率の関係                    |
| 2 1 観察者側から入射光側に向かって液晶が右回り<br>になっている領域 | 1 0 2 上方 30 度からみた電圧と透過率の関係               |
| 2 2 観察者側から入射光側に向かって液晶が左回り<br>になっている領域 | 1 0 3 上方 15 度からみた電圧と透過率の関係               |
| 2 3 入射光側基板における領域 2 1 での液晶の配向<br>方向    | 1 0 4 下方 30 度からみた電圧と透過率の関係               |
| 2 4 入射光側基板における領域 2 2 での液晶の配向<br>方向    | 1 0 5 下方 15 度からみた電圧と透過率の関係               |
| 2 5 領域 2 1 での液晶の捻れ方向                  | 2 0 1 正面からみた電圧と透過率の関係                    |
|                                       | 2 0 2 上方 30 度からみた電圧と透過率の関係               |
|                                       | 2 0 3 上方 15 度からみた電圧と透過率の関係               |
|                                       | 2 0 4 下方 30 度からみた電圧と透過率の関係               |
|                                       | 2 0 5 下方 15 度からみた電圧と透過率の関係               |

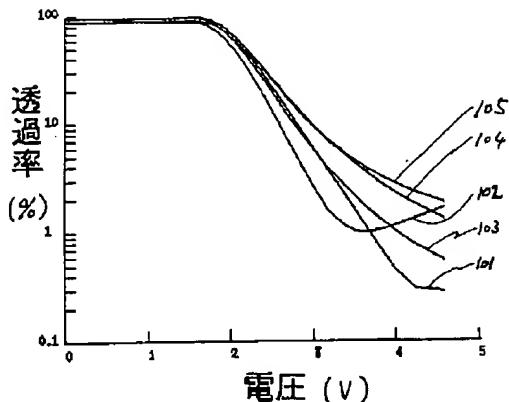
【図1】



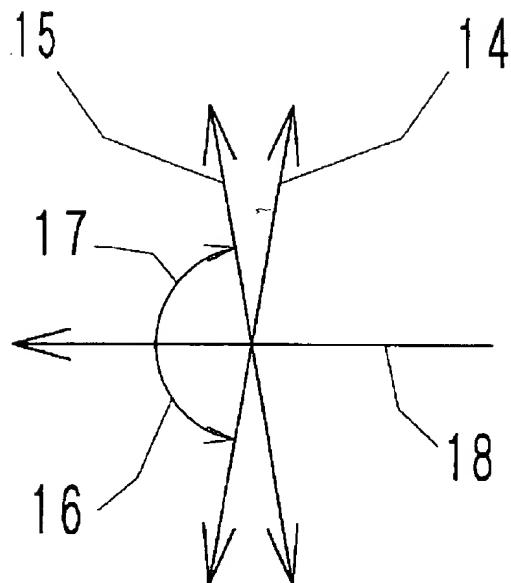
【図2】



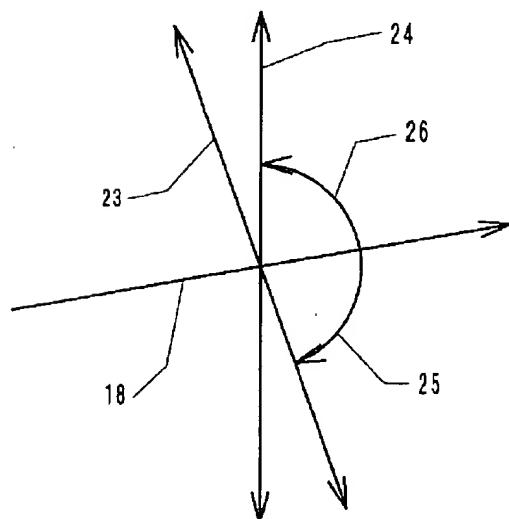
【図4】



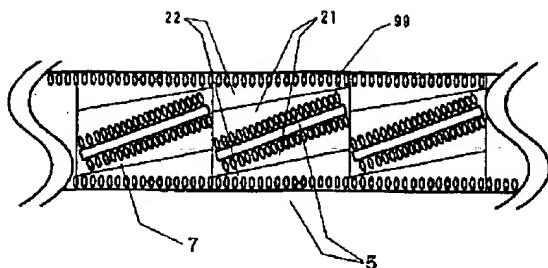
【図3】



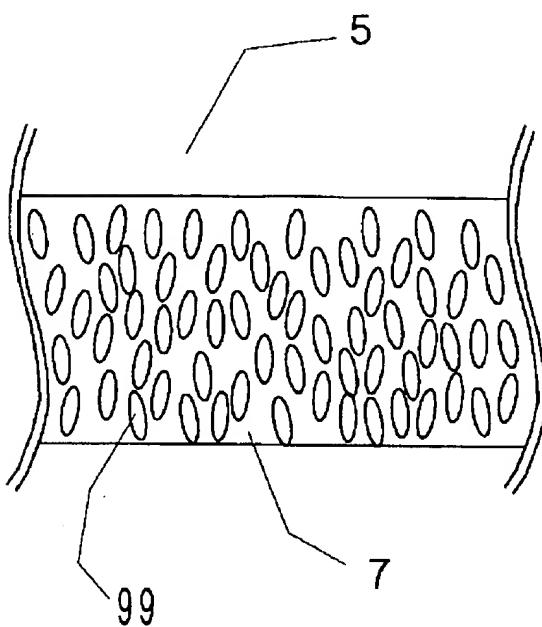
【図6】



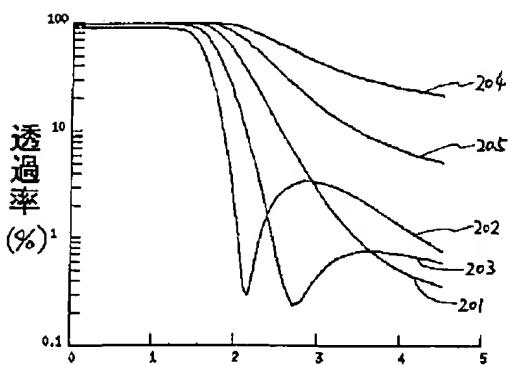
【図5】



【図7】



【図8】



電圧 (v)